

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 09289268 A

(43) Date of publication of application: 04.11.97

(51) Int. Cl

H01L 23/28  
G06T 1/00

(21) Application number: 09008968

(22) Date of filing: 21.01.97

(30) Priority: 26.01.96 US 96 592472  
27.06.96 US 96 671430

(71) Applicant: HARRIS CORP

(72) Inventor: MATTHEW M SALATINO  
S JAMES STUDEBAKER

(54) INTEGRATED CIRCUIT DEVICE HAVING  
OPENING TO EXPOSE DIE OF INTEGRATED  
CIRCUIT AND MANUFACTURING METHOD  
THEREOF

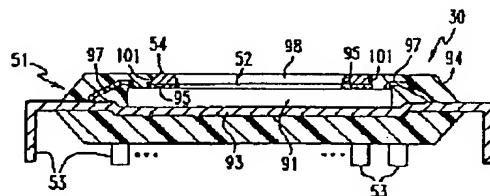
environmental seal of the die 91 of the integrated circuit.

COPYRIGHT: (C)1997,JPO

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To permit the direct contact with a die of an integrated circuit through a detected medium like a user's finger, by forming a frame member mounted on a main body of a capsulizing material, which surrounds the die of the integrated circuit and locates near an inner opening.

SOLUTION: For example, at packaging finger print sensor, a package 51 forms the main body 94 of a capsulizing material for the package. For this, a die 91 of an integrated circuit mounted on a lead frame is involved during injection molding. Connections are formed with bonding wires 97 to outwards extending lead wires 53 and lead frame 93. The upper surface of the package 51 has an integrated opening 98 permitting the contact with the die 91, i.e., the finger and a sensor 30 to contact with the die 91. Thus, the direct contact with the die 91 is permitted with a high-reliability



(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-289268

(43)公開日 平成9年(1997)11月4日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>  
H 01 L 23/28  
G 06 T 1/00

識別記号 庁内整理番号

F I  
H 01 L 23/28  
G 06 F 15/64

技術表示箇所  
Z  
G

審査請求 未請求 請求項の数16 OL (全11頁)

(21)出願番号 特願平9-8968  
(22)出願日 平成9年(1997)1月21日  
(31)優先権主張番号 592472  
(32)優先日 1996年1月26日  
(33)優先権主張国 米国(US)  
(31)優先権主張番号 671430  
(32)優先日 1996年6月27日  
(33)優先権主張国 米国(US)

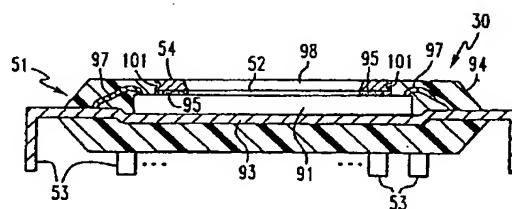
(71)出願人 594071675  
ハリス コーポレイション  
Harris Corporation  
アメリカ合衆国 フロリダ 32919 メル  
バーン, ナサ ブルバード 1025  
(72)発明者 マシュー エム サラティノ  
アメリカ合衆国, フロリダ 32937, サテ  
ライト・ビーチ, ジャクソン・コート  
615番  
(72)発明者 エス ジェームズ スチュードベイカー  
アメリカ合衆国, フロリダ 32905, バー  
ムベイ, チャンピオンズ・ドライブ・エヌ  
イー 854番  
(74)代理人 弁理士 伊東 忠彦 (外1名)

(54)【発明の名称】集積回路のダイを露出させる開口部を有する集積回路装置とその製造方法

(57)【要約】

【課題】 本発明は、集積回路のダイに対する信頼性の高い環境の封止を行うため、ダイの直接的な接触が可能な集積回路装置の提供を目的とする。

【解決手段】 本発明による集積回路装置は、集積回路のダイと、ダイを取り囲み、ダイの一部を露出させる開口部を有するカプセル化材料の本体部と、開口部に近接したカプセル化材料の本体部に取付けられた導電性部材又はフレームとを有する指紋検知装置を含む。導電性材料は、ダイに接着的に固定され、接着剤及び導電性部材は、カプセル化材料の本体部とダイとの間の中間面に対する封止として機能し、製造の中間段階の間に、除去可能な材料の本体部を取り囲むフレームを画成する。組立体をカプセル化するためプラスチックが射出成形されると共に、除去可能な材料の本体部とフレームは集積回路のダイ上に配置される。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 集積回路のダイと、

上記集積回路のダイを取り囲み、上記集積回路のダイの一部分を露出させる開口部を中に有するカプセル化材料の本体部と、

上記開口部に近接した上記カプセル化材料の本体部に取付けられたフレーム部材とからなる集積回路装置。

【請求項2】 上記カプセル化材料の本体部内の上記開口部を介して露出した上記集積回路のダイの一部分は、指紋センサにより構成されたセンサ部よりなる請求項1記載の集積回路装置。

【請求項3】 上記フレーム部材は、上記カプセル化材料の本体部内の上記開口部の少なくとも一部分を画成するよう配置され、

好ましくは、上記フレーム部材は、閉じた幾何学的な形状を有し、かつ、導電性があり、

上記フレーム部材を上記集積回路のダイに電気接続する相互接続手段を備え、

上記フレーム部材に動作的に接続され、上記フレーム部材の電圧をクランプする電圧クランプ手段を更に有する請求項1又は2記載の集積回路装置。

【請求項4】 上記集積回路のダイは、

複数の接合パッドと、

上記複数の接合パッドを腐食から保護する接合パッド封止手段と、

比較的剛性のある基板と、

上記基板上にあり、比較的薄く、上記集積回路のダイに強度を与えるため比較的剛性がある複数の金属層と、

上記集積回路のダイと上記フレーム部材との間の粘着層と、

上記フレーム部材と上記カプセル化材料の本体部との間に機械的なロックを形成するため上記フレーム部材と上記カプセル化材料の本体部との間の中間面に画成された固定手段とを更に有する請求項1乃至3のうちいずれか1項記載の集積回路装置。

【請求項5】 上記各接合パッドは、腐食しやすい金属の第1の層により構成され、

上記集積回路のダイを取り囲み、上記集積回路のダイの一部分を露出させ、上記複数の接合パッドを覆う開口部を中に有するカプセル化材料の本体部と、

上記複数の接合パッドを腐食から保護する接合パッド封止手段とを更に有し、

上記カプセル化材料の本体部の上記開口部を介して露出した上記集積回路のダイの一部分は、指紋センサにより構成されたセンサ部からなる請求項1乃至3のうちいずれか1項記載の集積回路装置。

【請求項6】 上記接合パッド封止手段は、上記第1の層の上の障壁金属層からなり、

好ましくは、上記障壁金属層は難溶性金属からなり、

上記接合パッド封止手段には、上記第1の層の縁部を覆

い、好ましくは窒化珪素である保護膜層が含まれる請求項5記載の集積回路装置。

【請求項7】 上記接合パッド封止手段は、上記障壁金属層の上に金の層を更に有し、

上記電圧クランプ手段は、ユーザが上記導電性部材に触れたとき動作的にユーザの静電電荷を減少させる請求項1乃至6のうちいずれか1項記載の集積回路装置。

【請求項8】 上記集積回路のダイは、比較的剛性のある基板と、上記基板上の複数の金属層とからなり、

各金属層は、比較的薄く、かつ、上記集積回路のダイに強度を与えるため比較的剛性があり、上記集積回路のダイの一部分を露出させる開口部を中に有し、

上記カプセル化材料の本体部の上記開口部を介して露出した上記集積回路のダイの上記一部分はセンサ部により構成され、

上記各金属層は、タンゲステン、モリブデン、及びチタンの中の少なくとも一つから選択された難溶性金属により構成され、上記各金属層はアルミニウムを全く含まない請求項7記載の集積回路装置。

【請求項9】 集積回路のダイを設ける段階と、上記集積回路のダイの上に除去可能な材料の本体部を配置する段階と、

上記集積回路のダイ及び上記除去可能な材料の本体部の周辺にカプセル化材料の本体部を形成する段階と、上記集積回路のダイの一部分が露出されるよう、上記カプセル化材料の本体部を通る開口部を画成するため上記除去可能な材料の本体部を除去する段階とからなる集積回路装置を製造する方法。

【請求項10】 上記集積回路のダイを設ける段階は、上記カプセル化材料の本体部の上記開口部を介して露出されるべきセンサ部よりなる集積回路のダイを設ける段階を含み、

上記センサ部は上記カプセル化材料の本体部の上記開口部を介して露出されるべき指紋センサ部である請求項9記載の方法。

【請求項11】 フレーム部材を上記除去可能な材料の本体部に固定する段階を更に有し、

上記除去可能な部材の本体部を除去する段階は、上記フレーム部材が上記カプセル化材料の本体部と適当な場所に維持される間に上記除去可能な部材の本体部を除去する段階を有し、

上記除去可能な材料の本体部を配置する段階は、上記集積回路のダイに接着的に上記フレーム部材を固定する段階を有し、

上記フレーム部材を固定する段階は、上記除去可能な材料の周辺の周りに上記フレームを完全に固定する段階を有し、

上記除去可能な材料の本体部及び上記集積回路のダイの周辺に射出成形プラスチックからなる上記カプセル化材料の本体部を形成する段階と、

液体に可溶性の材料の本体部を設ける段階と、  
上記液体に可溶性の材料の本体部を液体に晒すことにより除去する段階とを更に有する請求項9又は10記載の方法。

【請求項12】 上記除去可能な材料の本体部に導電性部材を固定する段階と、

上記集積回路のダイ上に上記除去可能な材料の本体部及び上記導電性部材を配置する段階と、

上記集積回路のダイと、上記除去可能な材料の本体部及び上記導電性部材との周りに上記カプセル化材料の本体部を形成する段階と、

上記導電性部材が上記カプセル化材料の本体部に関し適当な場所を保つと共に、上記集積回路のダイの一部分が露出するよう、上記カプセル化材料の本体部を通る開口部を画成するため、上記除去可能な材料の本体部を除去する段階と、

上記カプセル化材料の本体部の上記開口部を介して露出されるべき上記指紋センサにより構成された上記センサ部よりなる上記集積回路のダイを設ける段階とを更に有する請求項9乃至11のうちいずれか1項記載の方法。

【請求項13】 ユーザの指による接触のための指紋検知部からなる集積回路のダイと、

上記集積回路のダイを取り囲み、上記集積回路のダイの上記指紋検知部を露出させる開口部を中に有するカプセル化材料の本体部と、

上記開口部に近接した上記カプセル化材料の本体部に取付けられた導電性部材とからなり、

上記導電性部材は、上記カプセル化材料の本体部内の上記開口部に対するフレームの少なくとも一部分を画成するよう配置され、

上記導電性部材は、閉じた幾何学的形状、好ましくは矩形の形状を有し、

上記導電性部材を上記集積回路のダイに電気接続する相互接続手段を更に有する指紋検知装置。

【請求項14】 上記相互接続手段は、  
上記導電性部材と上記集積回路のダイとの間の導電性接着剤と、

上記集積回路のダイ内の少なくとも1個のビアと、  
上記少なくとも1個のビア内の導電性材料とからなる請求項13記載の指紋検知装置。

【請求項15】 上記指紋検知部は電界指紋センサからなり、  
上記電界指紋センサは、

電界感知電極の配列と、  
上記電界感知電極に近接し、近接した指を受容する誘電体層と、

上記電界感知電極が指紋画像信号を生成するように、上記電界感知電極及び近接した上記指の部分に電界駆動信号を印加する駆動手段と、  
上記導電性部材に動作的に接続され、上記導電性部材の

電圧をクランプする電圧クランプ手段と、  
ユーザの指が上記導電性部材に触れたときユーザの静電電荷を減少させる静電放電手段とを含む請求項13又は14記載の指紋検知装置。

【請求項16】 上記集積回路のダイに接続されたリードフレームを含み、

最も外側の保護膜層は、窒化物、炭化物、及びダイヤモンドの中の少なくとも一つにより構成される請求項15記載の指紋検知装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、半導体の分野に係り、特に、集積回路装置及びそのパッケージに関する。

【0002】

【従来の技術】 幾つかの応用は、ヒト又はヒトの部位との直接的な接触のためアクセスできるように、集積回路のダイの最も外側表面が周囲に晒されることを必要とする。例えば、ある種の医学的な応用は、血液の化学的性質を測定するため剥き出しの集積回路を血流内に置く。

幸運にも、かかる応用において、回路の動作寿命は限定され、回路は廃棄される前に1回しか使用されない。従って、長期間の信頼性は、典型的に重要な問題ではない。

【0003】 一方、感知素子の集積回路配列に基づく指紋センサは、指による集積回路のダイとの直接的な接触を必要とする。指紋検知及びマッチングは、個人識別又は衝合のための高信頼性、かつ、広く使用される技術である。典型的な電子指紋センサは、可視光、赤外光、又は超音波放射を用いて指の表面を照明することに基づく。反射されたエネルギーは、例えば、ある種のカメラで捕捉され、得られた画像は、フレーム化、デジタル化され、静止デジタル画像として記憶される。例えば、米国特許第4,210,899号明細書には、人がある場所に入るのを許可し、或いは、コンピュータ端末へのアクセスを与えるような安全なアクセスの応用のため中央処理ステーションと協働する光学走査式指紋読み取り器が開示されている。米国特許第4,525,859号明細書には、指紋画像を捕捉するビデオカメラが開示され、基準指紋のデータベースとのマッチを判定するため、指紋の詳細、即ち、指紋の隆起の枝及び末端部が使用される。

【0004】 米国特許第4,353,056号明細書は、生の指紋を検知する別の方法を開示する。米国特許第5,325,442号明細書は、複数の感知電極を含む指紋センサを開示する。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 コンピュータワームステーション、器具、車両、及び信用データの許可されていない使用を可能にさせるため、識別及び照合用の指紋検知及びマッチングの大きな進歩が望まれる。本発明の

目的は、集積回路のダイに対する信頼性の高い環境の封止を行うため、ユーザの指のような検知される媒体により集積回路のダイの直接的な接触を可能にさせる集積回路装置及び関連した方法を提供することである。

【0006】本発明の他の目的は、大規模かつ比較的低コストの製造を容易に行う集積回路装置及び関連した方法を提供することである。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明は、集積回路のダイと、上記集積回路のダイを取り囲み、上記集積回路のダイの一部を露出させる開口部を中にあるカプセル化材料の本体部と、中の開口部に近接した材料をカプセル化する上記本体部に取付けられたフレーム部材とからなる集積回路装置を含む。

【0008】本発明は、集積回路のダイを設ける段階と、除去可能な材料の本体部を上記集積回路のダイの上に配置する段階と、上記集積回路のダイの周辺にカプセル化材料の本体部及び上記除去可能な材料の本体部を形成する段階と、上記集積回路のダイの一部を露出させるため、上記カプセル化材料の本体部を通る開口部を画成するよう上記除去可能な材料の本体部を除去する段階とからなる集積回路装置を製造する方法を含む。

【0009】導電性部材を集積回路のダイに粘着的に固定する方が有利である。従って、導電性部材及び接着剤は、カプセル化材料とダイとの間の中間面を封止するため役立つ。導電性部材は、製造の中間段階の間に、除去可能な材料の本体部を取り囲むフレームを画成する。より詳細に言うと、除去可能な材料の本体部及びそのフレームは、集積回路のダイ上に置かれ、一方、プラスチックはその組立体をカプセル化するため射出成形される。除去可能な材料の本体部は、次に、除去され、これにより、カプセル化材料の本体部に開口部を形成し、周囲のカプセル化材料の本体部に固定された導電性フレームはそのままの状態で残す。この実施例において、導電性部材は、製造中にフレームを画成し、集積回路のダイの近接した部分を露出させるため開口部の形成を容易にする。上記導電性部材は、集積回路装置の回路の一部でもよい。

【0010】集積回路装置は、好ましくは、導電性部材を集積回路のダイに電気的に接続する相互接続手段を含む。例えば、相互接続手段は、導電性部材と集積回路のダイとの間に導電性の接着剤と、集積回路のダイ内の少なくとも1個の導体が充填されたピアとを含む。本発明の指紋検知の実施例に対し、集積回路のダイは電界指紋センサにより構成するのが好適である。より詳細に言うと、電界指紋センサは、好ましくは、電界感知電極の配列と、上記電界感知電極に近接した誘電体層と、上記電界感知電極が指紋画像信号を生成するよう上記電界感知電極及び近接した指の部分に電界駆動信号を印加する駆動手段とを含む。従って、導電性材料は、指紋検知部

の電極としての機能を行う。

【0011】本発明の他の面は、指紋を検知するためユーザが集積回路装置に触れる点に基づく。導電性部材はユーザの指により接触されるので、電圧クランプ手段は、好ましくは、静電気の蓄積を除去すべく導電性部材の電圧をクランプするため導電性部材に動作的に接続され、これにより、集積回路装置を静電放電の損傷から保護し、又は、集積回路装置に触れたときユーザを電気ショックから保護する。

【0012】特に、集積回路のダイは、好ましくは、複数の接合パッドを更に有する。従って、カプセル化材料の本体部は、好ましくは、複数の接合パッドを覆う。更に、複数の接合パッドを腐食から保護するため接合パッド封止手段が設けられる。各接合パッドは、アルミニウム製のような第1の金属層からなる。従って、接合パッド封止手段は、第1の金属層の上に障壁金属層を有する。接合パッド封止手段は、障壁金属層の上に金の層を更に有する。接合パッド封止手段は、フレームを与え、ダイとの中間面を封止する導電性材料と共に使用される場合がある。或いは、ある実施例の場合に、接合パッド封止手段は、導電性部材又はフレーム部材を伴うことなく使用される。

【0013】カプセル化材料の本体部は、好ましくは、射出成形プラスチックにより構成するのが適当である。固定手段は、好ましくは、フレーム部材の導電性部材とカプセル化材料との間に機械的ロックを形成するため、フレーム部材の導電性部材とカプセル化材料との間の中間面に画成される。腐食検知手段は、集積回路の可能な耐用期間の終わりを通知する等により信頼性を保証するための更なる支援を与えるべく集積回路のダイに関連させられる。集積回路装置は、集積回路のダイに接続されたリードフレームを更に有する。その上、導電性部材は、例えば、金のような金属により構成される。集積回路のダイは、好ましくは、例えば、窒化物、炭化物、又はダイヤモンドの中の少なくとも一つからなる頑丈な最も外側の保護膜層により構成される。

【0014】本発明の他の面によれば、集積回路のダイは、シリコン基板のような比較的剛性のある基板と、基板上の複数の金属層とからなる。ダイは典型的にユーザにより触られるので、金属層は、集積回路のダイに付加的な強度を与えるため、好ましくは、比較的薄く、かつ、比較的剛性がある。好ましくは、各金属層は、タンゲステン、モリブデン、チタンのような難溶性金属からなる。本発明の上記面に従って別の観点から検討するに、各金属層は、比較的柔らかいアルミニウムを全く含まない方が好ましい。

【0015】本発明によれば、集積回路装置を製造する方法が提供される。上記方法は、好ましくは、集積回路のダイを設ける段階と、除去可能な材料の本体部を上記集積回路のダイ上に配置する段階と、上記集積回路のダ

イ及び上記除去可能な材料の本体部の周辺にカプセル化材料の本体部を形成する段階と、上記集積回路のダイの一部を露出させるべく、上記カプセル化材料の本体部を通る開口部を画成するため、上記除去可能な材料の本体部を除去する段階とからなる。集積回路のダイは、指紋センサのようなセンサでもよく、又は、他の集積回路装置でもよい。

【0016】上記方法は、フレーム部材を上記除去可能な材料の本体部に固定する段階を更に有する。上記フレーム部材は、導電性材料からなる。更に、上記除去可能な材料の本体部を除去する段階は、好ましくは、上記フレーム部材を上記カプセル化材料の本体部と共に適切な場所に残したまま、上記除去可能な材料の本体部を除去する段階を含む。上記除去可能な材料の本体部を配置する段階は、好ましくは、上記フレーム部材を上記集積回路のダイに接着的に固定する段階を含む。上記カプセル化材料の本体部を形成する段階は、上記除去可能な材料の本体部及び上記集積回路のダイの周辺でプラスチックを射出成形する段階を含む。更に、除去可能な材料の本体部は、可溶性材料の本体部でもよく、上記除去可能な材料の本体部を除去する段階は、好ましくは、上記材料の本体部を液体溶媒に晒す段階を含む。

【0017】集積回路装置を製造する本発明の他の方法は、集積回路のダイを設ける段階と、外側に延在する突出部が上記集積回路のダイの一部と接触するように、本体部と上記外側に延在する突出部とを有する型を上記集積回路のダイの上に配置する段階と、カプセル化材料を上記型の内部に配置し、上記集積回路のダイを取り囲む段階とからなる。上記方法は、好ましくは、上記カプセル化材料の本体部を通る開口部を画成し、これにより、上記集積回路のダイの一部を露出させるため、上記突出部を含む上記型を除去する段階を更に有する。

#### 【0018】

【発明の実施の形態】以下、添付図面を参照して本発明の実施例を説明する。図1乃至図3を参照して、最初に指紋センサ30を説明する。図示されたセンサ30は、筐体又はパッケージ51と、指の配置表面を提供するパッケージの上部表面に露出した誘電体層52と、複数の信号伝導体又はリード線53とを含む。誘電体層52の周辺を取り囲む伝導性の小片又は電極54は、以下に詳細に説明するように指の接触電極を提供する。センサ30は、パッケージに組み込まれた処理のレベルに依存した精巧なレベルの範囲の出力信号を供給する。

【0019】指紋センサ30は、キーボード36と付随した折りたたみ式表示スクリーン37とを含むノートブックコンピュータ35(図1)のようなコンピュータワークステーションにアクセスを許可するため使用される。換言すれば、ノートブックコンピュータの情報及びプログラムに対するユーザのアクセスは、所望又は予め登録された指紋が最初に検知されたときに限り許可され

る。

【0020】センサ30は、コンピュータ情報システム40の一定のワークステーション41に対するアクセスを許可又は拒絶するため使用される。システムは、ローカルエリアネットワーク(LAN)42により接続された複数のワークステーション41を含み、ローカルエリアネットワーク42は、指紋識別サーバ43と、総合的な中央コンピュータ44とに接続される。

【0021】図4乃至図10を参照するに、センサ30は、おそらく図4及び図5に最も良く示されているように、配列パターンに配置された複数の個別の画素又は感知素子30aを含む。当業者により容易に理解されるように、感知素子は非常に小さいので、典型的な指紋の尾根59及びその間にある谷60(図4)を検知し得る。更に当業者により認められるように、本発明により電界センサ30から得られるような生の指紋の読み取り値は、尾根及び谷のパターン状の指の皮膚の伝導を、例えば、基板上の指紋画像、或いは、指の3次元モデルでさえ模擬することが非常に困難であるため、光学式検知よりも信頼性が高い。

【0022】センサ30は、基板65と、基板上の1層以上の活性半導体層66とを含む。例示された実施例において、接地面電極層68は、活性層66の上にあり、絶縁層67により活性層から隔離される。駆動電極層71は、他の誘電体層70の上にあり、励起駆動增幅器74に接続される。励起駆動信号は、典型的に、約1kHz乃至1MHzの範囲内に收まり、配列の全体に亘ってコヒーレントに伝達される。従って、駆動又は励起電極は、かくして、比較的に単純化され、かつ、センサ30の全体のコストは低下させられ、一方、信頼性は向上する。

【0023】別の絶縁層76は駆動電極層71の上にあり、例えば、円形状の感知電極78は絶縁層76の上にある。概略的に図解され、当業者により容易に認められるように、感知電極78は、活性層66に形成された感知電子部品73に接続してもよい。環状のシールド電極80は、隙間のある関係で感知電極78を取り囲む。当業者により容易に認められるように、感知電極78及びその周囲のシールド電極80は、例えば、画素又は感知素子30aの接近して詰め込まれた配置又は配列を容易に実現するため、例えば、六辺形のような他の形状でもよい。シールド電極80は、電界エネルギーの集中を助け、更に、これにより、近接した電極の駆動の必要性を低減させるため、増幅器回路73の出力の一部により駆動された活性シールドである。従って、各感知素子が個別に駆動されることが要求された従来技術のセンサとは明らかに対照的に、センサ30は全ての感知素子がコヒーレント駆動信号により駆動されることを可能にさせる。

【0024】更に図8乃至図10を参照するに、励起電

極71は、間隔d1の感知電極78との間に第1の電界を発生させ、間隔d2の感知電極78と指の表面79との間に第2の電界を発生させる。即ち、第1のキャバシタ83(図9)は励起電極71と感知電極78との間に画成され、第2のキャバシタ85は指の皮膚79と接地との間に画成される。第2のキャバシタ85の容量は、感知電極78が指紋の尾根又は谷のどちらに近接するかに依存して変化する。従って、センサ30は容量性分圧器としてモデル化できる。単位利得の電圧フォロワ又は増幅器73により検知された電圧は、間隔d2が変化すると共に変化する。

【0025】一般的に言うと、感知素子30aは、非常に低電流及び非常に高インピーダンスで動作する。例えば、各感知電極78からの出力信号は、ノイズの影響を軽減し、かつ、更なる信号の処理を行うため、約5乃至10ミリボルトが望ましい。シールド電極80の外径により画成されるような各感知素子30aの近似的な直径は、約0.002乃至0.005インチである。励起誘電体層76及び表面誘電体層54は、約1μmの範囲の厚さを有することが望ましい。接地面電極68は、励起電極71から活性電子装置をシールドする。比較的厚い誘電体層67は、上記二つの構造の間の容量を低下させ、これにより、励起電極を駆動するため必要とされる電流を低下させる。電極78、80用の伝導体を通して活性電子回路に伝えられる種々の信号は、当業者により理解されるように容易に形成される。

【0026】センサ30の接触又は感知表面の全体は、縦横の寸法が約0.5インチずつであることが望ましく、この寸法は製造が容易であり、かつ、正確な指紋検知及び照合のため十分に大きい表面が得られる。本発明によるセンサ30は、作動しない画素又は感知素子30aをかなり許容する。典型的なセンサ30は、縦横が約256個ずつの画素又は感知素子の配列を含むが、本発明によれば、他の配列の寸法も考慮されている。センサ30は、製造コストを著しく低下させるため、主として、従来の半導体製造技術を用いて同時に製造される。

【0027】更に図11を参照して、指紋センサ30のパッケージングを説明する。当業者により容易に理解されるように、集積回路指紋センサは、走査又は検知される指によって接触される必要があるので、特別なパッケージングの困難さが生じる。典型的に、従来の集積回路の製造において集積回路の接触は、汚れの可能性が幾分あるので、回避することが望ましい。問題の主要な汚れは、ナトリウム及び他のアルカリ金属である。上記のイオン性の汚れは、典型的に集積回路を保護膜処理するため使用されるSiO<sub>2</sub>層内で非常に高い移動性を有する。結果として生じた酸化電荷は、特に、MOS技術のデバイス特性を劣化させる。

【0028】移動性イオンの汚れを制御する従来の一つの方法は、集積回路上の燐がドープされた保護膜層と共に

に封止パッケージングを使用することである。燐のドープ処理は、当業者により容易に理解されるように、トップ機構により汚れの移動性を低下させる。プラスチックパッケージングは、より広まり始め、窒化珪素又は炭化珪素の保護膜層はプラスチックパッケージングと共に使用される。窒化珪素又は炭化珪素は、ユーザの指と集積回路との間の直接的な接触を許容するため、汚れの浸透性を著しく低下させる。従って、窒化珪素又は炭化珪素は、好ましくは、本発明に従って指紋センサ30の保護層として使用される。

【0029】指紋センサ30のような集積回路装置は、幾つかの固有のパッケージング要求を生じさせる。即ち、パッケージは、指とセンサのダイとの接触を可能にさせるため開く必要があり、パッケージは、乱暴な使用に耐えるため物理的に強くなければならず、パッケージとダイは、洗い落としを含む洗浄剤及び/又は消毒液による繰り返しの清掃に耐え得る必要があり、ダイは、広範囲の有機及び無機汚染物との接触に耐え得る必要があり、かつ、磨耗に耐え得る必要があり、最終的にパッケージングは比較的低価格でなければならない。

【0030】パッケージ51は、上記のパッケージングの問題を扱う。パッケージ51は、パッケージのカプセル化材料の本体部94を形成するため射出成形中にリードフレーム93に取付けられた集積回路のダイ91を含む。接続は、外側に延在するリード線53への接合ワイヤ97及びリードフレーム93により形成される。パッケージ51の上側表面は、ダイ91への接触を可能にさせる一體的に成形された開口部98を含む。より詳細に言うと、例示された実施例において、開口部98は、電極54としての機能を行うフレーム部材又は導電性部材により画成される。電極54は、例えば、以下により詳しく説明するように、センサ30の製造の際に利点が得られる導電性接着剤95によりダイ91の下側にある部分と接続される。

【0031】電極54の内側の露出した側面は僅かに角度が付けられる。フレーム部材又は電極54は、プラスチック材料の針と、対応した電極内の溝との間の連結する嵌め合いにより周囲のカプセル化部材の本体94内の適当な場所に機械的に保持される。勿論、当業者は、本体部94と電極54との間の中間面に他の連結手段の配置を認める。

【0032】電極54は、集積回路のダイ91内の回路に相互接続された方が有利である。特に、図12を更に参照するに、導体充填ビア104は、電極54'を接続するため使用される。図12に示されているように、他の機械的固定配置を、カプセル化材料の本体部94'と電極54'との間の中間面に設けてもよい。例示された電極54'はL字形の断面を有し、当業者は、他の断面形状が可能であり、かつ、本発明により考慮されることを認める。

【0033】更に、図12には、電極54'が開口部98'から引き込められた形で設けられた本発明の一実施例が示される。より詳細に言うと、以下に詳細に説明されるように、支柱105は、成形中に開口部を形成するため、除去可能な材料の本体部を維持すべく使用される。換言すれば、1本以上の支柱が、フレーム部材又は電極54'と成形中に除去可能な材料との間に隙間を形成する。従って、プラスチックの内面部94aは、射出成形中に電極54'の内側に形成される。

【0034】図12は、電極54'の電圧のクランプに関係する。より詳しく言うと、当業者により容易に理解されるように、ユーザの指の上の静電電圧は、適切に放散されなければ、集積回路のダイ91'の部品を損傷する。更に、駆動回路109から電極54'に加えられた電圧は、ユーザに不慮の衝撃を与えないように所定のレベルを超えないことが望ましい。従って、本発明は、ツエナーダイオード111と抵抗112の対により設けられた例示された電圧クランプ回路108を含む方が有利である。指紋センサ又は他の集積回路装置のある種の実施例において、身体が指紋センサに対する大きいキャパシタとして機能するので、接地電極は必要ではない。しかし、例示された電極54'は、クランプ回路109と協働して静電放電を放散させるため、指と接触する導体を与える方が有利である。本発明の他の実施例によれば、電極54'は最終的な集積回路装置において必要ではない。

【0035】図13を参照して、本発明の他の面を説明する。付加的な接合パッド保護が本発明の実施例において与えられる。例示された構造の場合、例えば、アルミニウム製の接合パッド120は、ダイの外側表面上に形成される。第1の保護膜層122は、上側のダイの表面全体に形成され、接合パッド120の縁部を覆う。好ましくはより薄い第2の保護膜層123は、第1の保護膜層122の上に塗布される。障壁金属層124は、第2の層123内の開口部に形成され、下にあるアルミニウム接合パッド120と接触する。障壁金属は、下にある比較的腐食しやすいアルミニウムを保護するため、チタン/タングステンの層、チタン/タングステン窒化物及びチタン/タングステンよりなる合金である。金の層126は、障壁金属層124の上に形成され、当業者により容易に認められように、その金の層に接合ワイヤ97'が接続される。当業者は、疑いのある接合パッド120が水又は他の汚染に晒されたとき、腐食又は崩壊から保護する他の類似した構造を認めるであろう。

【0036】外側の保護膜層123は、上記の理由のため、窒化珪素により構成される。更に、別の保護膜は、耐磨耗性及び物理的保護に利点が得られるポリイミド又はPTFE(テフロン(登録商標))のような有機材料からなる。炭化珪素又はアモルファスダイヤモンドのような無機膜は、外側層123に使用され、特に、研磨粒

子に対する耐磨耗性を非常に強化する。更に、外側の保護膜層123の材料は、例えば、接合パッドのエッチングを行うため、標準的な集積回路パターン画成方法と互換性のあることが好ましい。

【0037】図12を参照するに、集積回路のダイ91'は、複数の金属層131と、かなり剛性のあるシリコン基板上に支持された介在する誘電体層130とを含む。従来の焼き鈍しされたアルミニウムは、典型的に、比較的柔らかく、比較的大きな厚さで堆積させられる。金属層131は、かなり薄く、かつ、かなり剛性のある難溶性の金属又はその合金により与えられる。例えば、難溶性金属には、タングステン、モリブデン、チタン又はそれらの合金が含まれる。他の難溶性金属又は非難溶性の金属は、比較的剛性があり、かつ、比較的薄い層の形に形成されるならば、使用してもよい。例えば、CVDタングステンに対し、厚さは、好ましくは、約0.1μmよりも厚く、かつ、好ましくは、約1.0μmよりも薄い。他の方法を考慮するならば、金属層は、アルミニウムを全く含まない方が好ましい。かくして、集積回路のダイ91'は、例えば、ユーザの指による直接の物理的な接触により生じるような損傷に対しより強い抵抗力がある。

【0038】ここで説明する図13に記載された接合パッド封止手段は、接着的に固定された電極54により設けられた中間面の封止と組み合わせて使用した方が有利であることを当業者は容易に認めるであろう。接合パッド封止手段は、図14に示されているように、ある種の実施例では単独で使用され、中間面、或いは、その一部分だけの範囲に対し開口部98'に近接したままの状態の電極はない。更に図14に示されるように、腐食検知手段135は、接合パッド、又は、カプセル化された装置の他の部分の失敗の前に、腐食を検知するため、集積回路のダイ91'上、又は、そこから離れた制御論理回路を使用可能状態にするため設けられる。腐食検知手段135は、当業者により容易に理解されるように、値の変化が周期的に監視される抵抗回路網により設けられる。

【0039】図15には、指紋センサ30'の他の実施例が示され、同図において、集積回路のダイは、ユーザによる携帯用のカード139を画成するプラスチック材料内にカプセル化される。例示されたセンサ30'は、一般的に矩形状の開口部の一部に沿って延在する单一の電極54'だけを含む。上記の他の実施例において、電極又はフレーム部材は、矩形のような閉じた幾何学形状を画成する。カード139は、例えば、データを収容する磁気の縞138を含み、当業者により容易に理解されるように指紋センサ30'と共に動作する。カード139は、データ処理及び記憶が行えるように1個以上の集積回路のダイを有する。

【0040】図16乃至図18を参照して、本発明の方

法の面を説明する。図16に示されているように、電極54と、除去可能な材料の本体部151と、電極の下側にある粘着層95とを含む組立体150は、集積回路のダイ91の上に整列、配置され、集積回路のダイ91は、リードフレーム93に固定、接続されている。かくして形成された構造体は、従来の集積回路パッケージ射出成形型160(図17)内に配置され、カプセル化プラスチック材料の本体部94が形成される。図18に示されるように、上記構造体は、例えば、水のような液体溶媒166を含む槽165内に配置されるので、除去可能な材料の本体部は、開口部98を集積回路のダイ91の下にある部分に残して溶解される。更に、除去可能な材料を分解するため溶媒スプレーが使用される。

【0041】図19及び図20を参照して、集積回路装置30'”(図14)を製造する本発明による他の方法を説明する。上記実施例において、上側の型部171は、本体部173と、そこから下方に延在する突起部172とを含む。上側の型部171は、下側の型部174と共に合わされ、プラスチック製のカプセル化材料94'”が図20に示されたかくして画成された型の空洞内に射出される。突起部172は、均質ではなく、むしろ中空である。他の素子は、3重のプライム記号が付けられている。

【0042】当業者により容易に理解されるように、射出成形中に集積回路のダイ91に対する突起部172のバイアスを確保するための装備が設けられる。上側及び下側の型部は、集積回路装置30'”を解放するため分けられる。本発明は、特に、ユーザの指との直接的な接触が行われる指紋センサ30に適当である。本発明は、更に、集積回路のダイを検知される媒体に直接的に露出させることが望ましく、かつ、ダイの他の部分はかかる露出から保護されることが望ましい気体又は液体センサのような他のセンサにも適用される。

【0043】指紋センサ30の種々の実施例と、その関連した処理回路は、多数の従来の指紋マッチングアルゴリズムの何れかを使用する。指紋の詳細部、即ち、枝又は分岐、及び、指紋の尾根の端点は、サンプル指紋と基準指紋データベースとの間の適合を判定するため屡々使用される。かかる詳細部のマッチングは、処理回路により容易に実現される。例えば、米国特許第3,859,633号及び第3,893,080号明細書は、指紋の詳細部のマッチングに基づく指紋識別に向けられている。米国特許第4,151,512号明細書は、抽出された尾根の輪郭データを使用する指紋分類方法を開示する。米国特許第4,185,270号明細書は、詳細部に基づく符号化及び照合の処理を開示する。米国特許第5,040,224号明細書は、後の詳細部パターンによるマッチングのため、各指紋画像の核の位置を正確に決めるべく、指紋を前処理する方法を開示する。

【0044】本発明による集積回路装置は、集積回路の

ダイと、上記集積回路のダイを取り囲み、上記集積回路のダイの一部を露出させる開口部を有するカプセル化材料の本体部と、上記開口部に近接した上記カプセル化材料の本体部に取付けられた導電性部材又はフレームとを有する指紋検知装置を含む。上記導電性材料は、上記集積回路のダイに接着的に固定される。従って、接着剤及び導電性部材は、上記カプセル化材料の本体部と上記ダイとの間の中間面に対する封止としての機能を行う。接着剤及び導電性部材は、更に、製造の中間段階の間に、除去可能な材料の本体部を取り囲むフレームを画成する。上記の組立体をカプセル化するためプラスチックが射出成形されると共に、上記除去可能な材料の本体部とそのフレームは上記集積回路のダイ上に配置される。

【図面の簡単な説明】

【図1】ノートブックコンピュータと結合された指紋センサの概略構成図である。

【図2】コンピュータワークステーションと結合された指紋検出器と、関連する情報処理コンピュータ及びローカルエリアネットワーク(LAN)の概略構成図である。

【図3】集積回路指紋センサの一実施例の略平面図である。

【図4】一部が非常に拡大された集積回路指紋センサ及び上に重なる指紋パターンの略平面図である。

【図5】上部誘電体層が除去された集積回路指紋センサの拡大部分平面図である。

【図6】集積回路指紋センサの略部分斜視図である。

【図7】集積指紋センサの略部分断面図である。

【図8】電界を例示する部分断面略側面図である。

【図9】集積指紋センサの一部の概略回路図である。

【図10】電界を例示する更なる部分断面拡大略側面図である。

【図11】図3のライン11-11による僅かに拡大された略断面図である。

【図12】集積回路装置の他の実施例の非常に拡大された部分断面略図である。

【図13】集積回路装置の一実施例による接触パッド部の非常に拡大された部分断面略図である。

【図14】集積回路装置の他の実施例の非常に拡大された部分断面略図である。

【図15】携帯カードに組み込まれた集積回路指紋センサの平面図である。

【図16】製造中の集積回路装置の略断面図である。

【図17】製造中の集積回路装置の略断面図である。

【図18】製造中の集積回路装置の略断面図である。

【図19】他の製造処理中の集積回路装置の略断面図である。

【図20】他の製造処理中の集積回路装置の略断面図である。

【符号の説明】

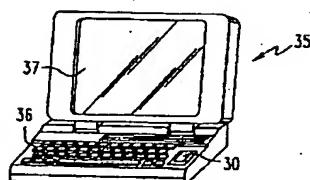
15

3 0, 3 0', 3 0", 3 0' ", 3 0" " 指紋セ  
ンサ  
3 0 a 感知素子  
3 0 b 画像セル  
3 5 ノートブックコンピュータ  
3 6 キーボード  
3 7 表示スクリーン  
3 9 スピーカ  
4 0 コンピュータ情報システム  
4 1 ワークステーション  
4 2 ローカルエリアネットワーク  
4 3 指紋識別サーバ  
4 4 中央コンピュータ  
5 1 パッケージ  
5 2, 7 0 誘電体層  
5 3, 5 3' " リード線  
5 4, 5 4', 5 4" " 電極  
5 9 指紋の尾根  
6 0 指紋の谷  
6 5 基板  
6 6 活性半導体層  
6 7, 7 6 絶縁層  
6 8 接地面電極層  
7 1 駆動電極層  
7 3 感知電子部品  
7 4 励起駆動増幅器  
7 8 感知電極  
7 9 指の表面  
8 0 シールド電極  
8 3 第1のキャバシタ  
8 5 第2のキャバシタ  
9 1, 9 1', 9 1", 9 1" " ダイ

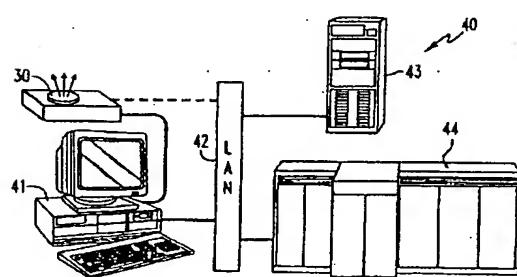
16

9 3, 9 3' " リードフレーム  
9 4, 9 4', 9 4" " カプセル化材料の本体部  
9 4 a プラスチックの内面部  
9 5 導電性接着剤  
9 7, 9 7", 9 7" 接合ワイヤ  
9 8 開口部  
1 0 4 導体充填ピア  
1 0 5 支柱  
1 0 8 電圧クランプ回路  
1 0 9 駆動回路  
1 1 1 ツエナーダイオード  
1 1 2 抵抗  
1 2 0 接合パッド  
1 2 2 第1の保護膜層  
1 2 3 第2の保護膜層  
1 2 4 障壁金属層  
1 2 6 金の層  
1 3 0 誘電体層  
1 3 1 金属層  
2 0 1 3 5 腐食検知手段  
1 3 8 磁気の縞  
1 3 9 カード  
1 5 0 組立体  
1 5 1 除去可能な材料の本体部  
1 6 0 集積回路パッケージ射出成形型  
1 6 5 槽  
1 6 6 液体溶媒  
1 7 1 上側の型部  
1 7 2 突起部  
3 0 1 7 3 本体部  
1 7 4 下側の型部

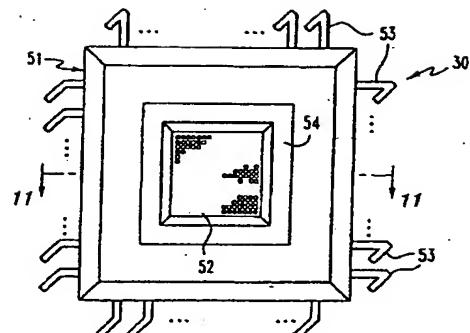
【図1】



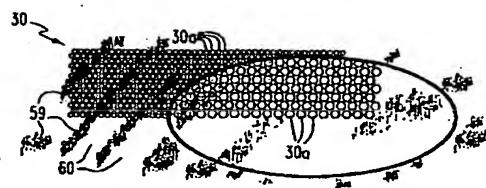
【図2】



【図3】

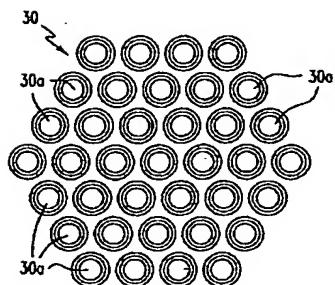


【図4】

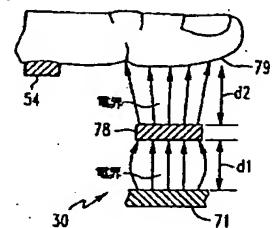
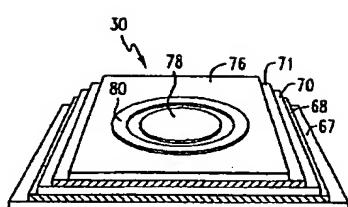


【図8】

【図5】

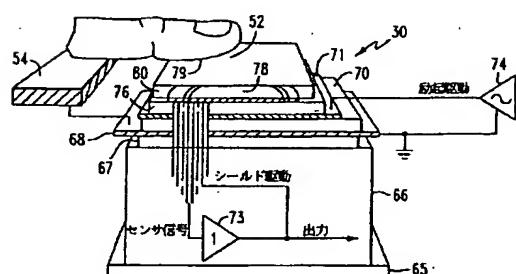


【図6】

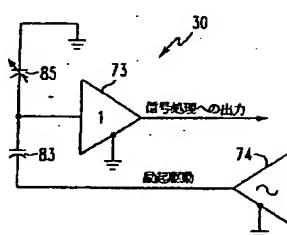


【図13】

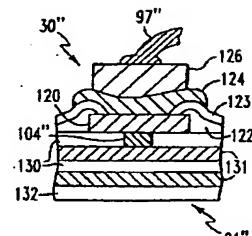
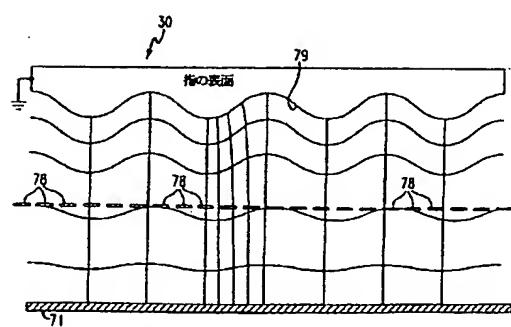
【図7】



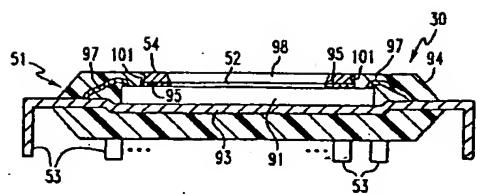
【図9】



【図10】

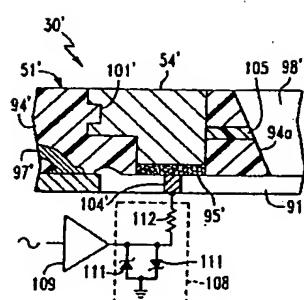


【図11】

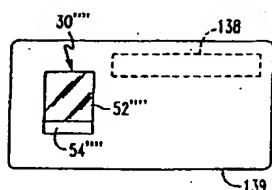
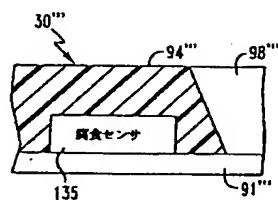


【図15】

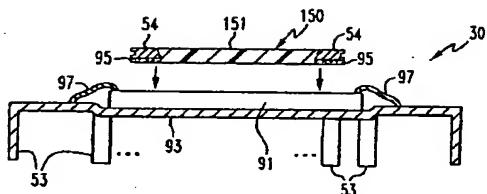
【図12】



【図14】

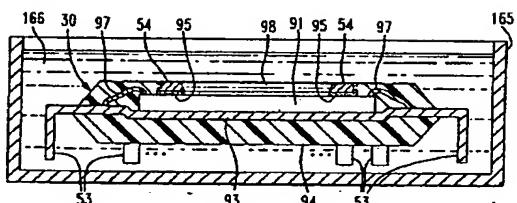
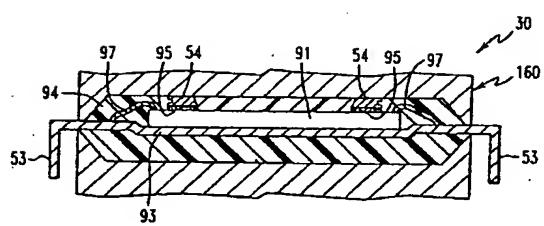


【図16】



【図17】

【図18】



【図19】

【図20】

